



Raus aus Gas

Herausforderungen, Lösungen, Sorgen und Mythen

DI Matthias Kendlbacher

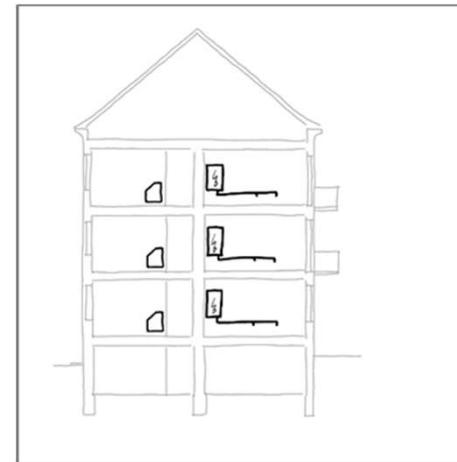
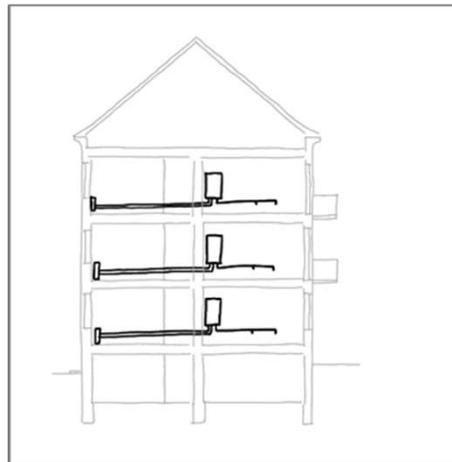
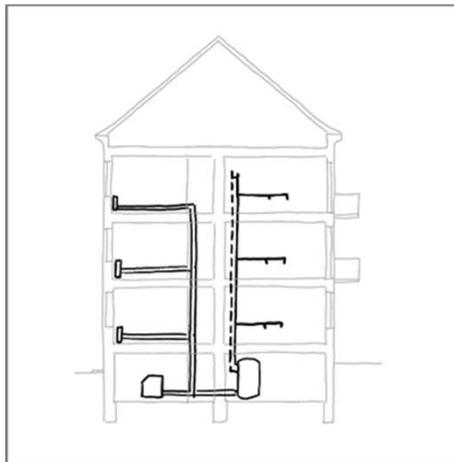


Umstellung fossil beheizten Wohnungen. Machbarkeitsstudie an acht realen Gebäuden in Wien, 2020

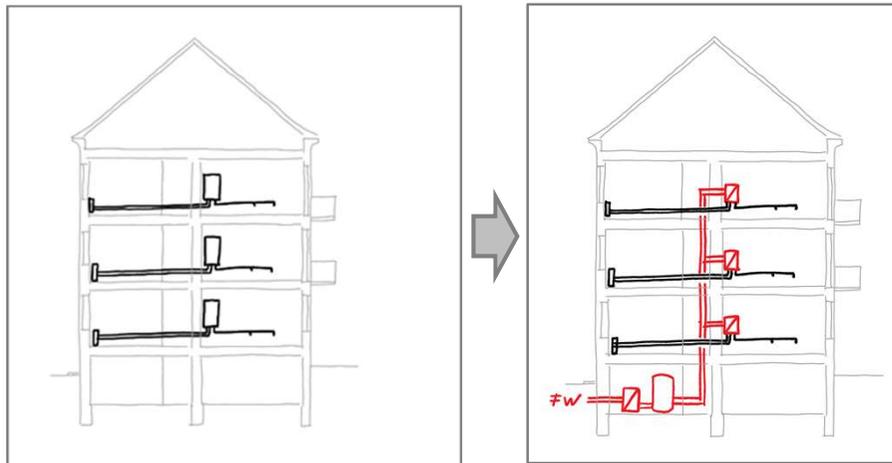


Drei Ausgangssituationen:

Zentrale Gasheizung | Gaskombithermen | Gaskonvektoren

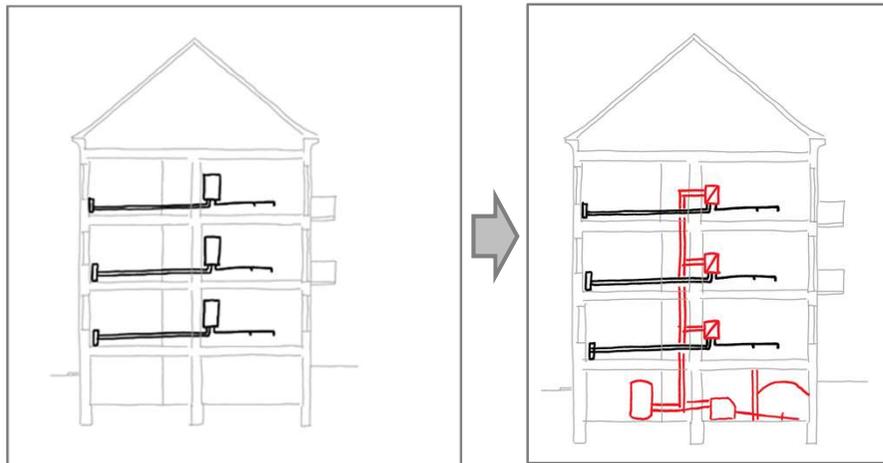


Ersatz von Gasthermen durch Fernwärme



- Einleitung der FW
- Errichtung der FW Übergabestation
- Errichtung der Steigleitung
- Anbindung der bestehenden Radiatorheizungen
- Warmwasserbereitung mit Wohnungsstationen oder mit FW-Kombispeichern
- < 10.000 EUR/Whg (netto)

Ersatz von Gasthermen durch einen zentralen Pelletkessel



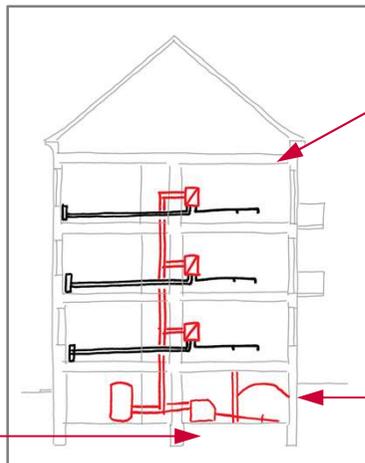
- Errichtung eines zentralen Pelletkessels.
- Errichtung eines Pellet-Lagerraums
- Errichtung der Steigleitung
- Anbindung der bestehenden Radiatorheizungen
- Warmwasserbereitung mit Wohnungsstationen oder mit FW-Elektro-Kombispeichern
- < 10.000 EUR/Whg (netto)

Ersatz von Gasthermen durch einen zentralen Pelletkessel

Basismaßnahme



90 kW Pelletkessel
Quelle: Fröling

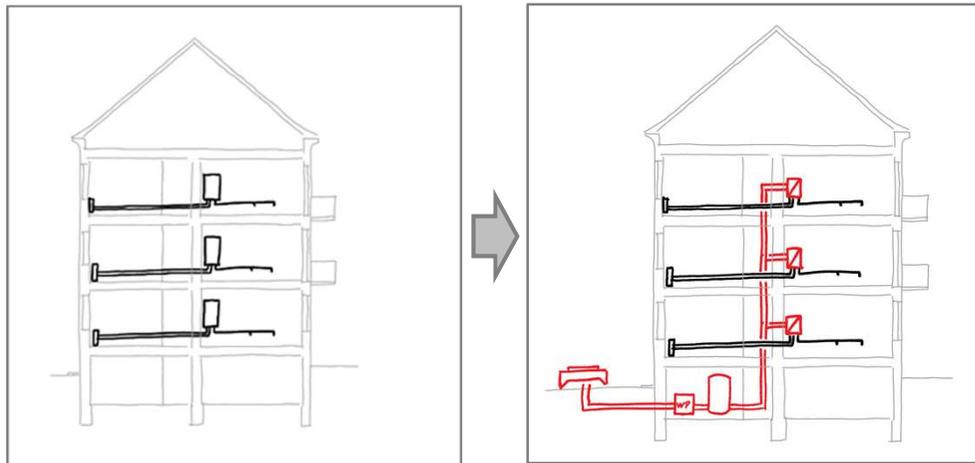


Wohnungsstation
ca. 50 x 30 x 20 cm
Quelle: Danfoss



Pellet-Raumaustragung
Quelle: Fröling

Ersatz von Gasthermen durch eine Luftwärmepumpe

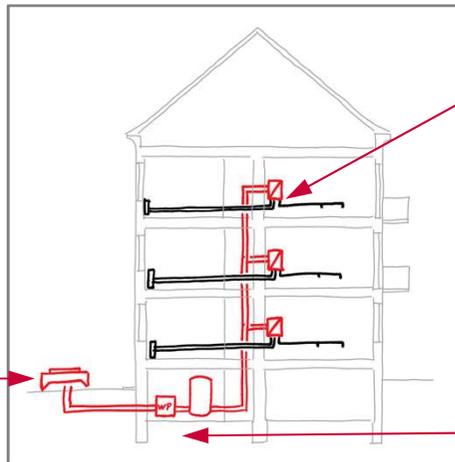


- Errichtung einer zentralen Luft- Wasser- WP, im Dachboden, im Hof od. am Dach
- Errichtung einer oder mehrerer Außeneinheiten, im Hof oder am Dach
- Errichtung der Steigleitung
- Anbindung der bestehenden Radiatorheizungen, eventuell Tausch von Heizkörpern
- Warmwasserbereitung mit Wohnungsstationen oder mit FW-Elektro-Kombispeichern
- < 15.000 - 20.000 EUR/Whg (netto)

Ersatz von Gasthermen durch eine zentrale Luftwärmepumpe Basismaßnahme



**60 kW Luft-Glykol-WT
oder 60 kW Kältemittel-Verdampfer
oder 90 kW Monobloc WP in Außenaufstellung**
Aufstellfläche ca. 10 m²
Foto Quelle: Günter



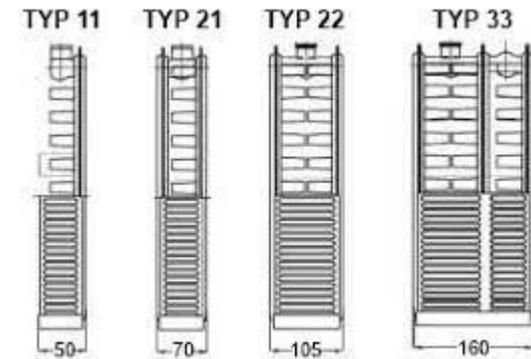
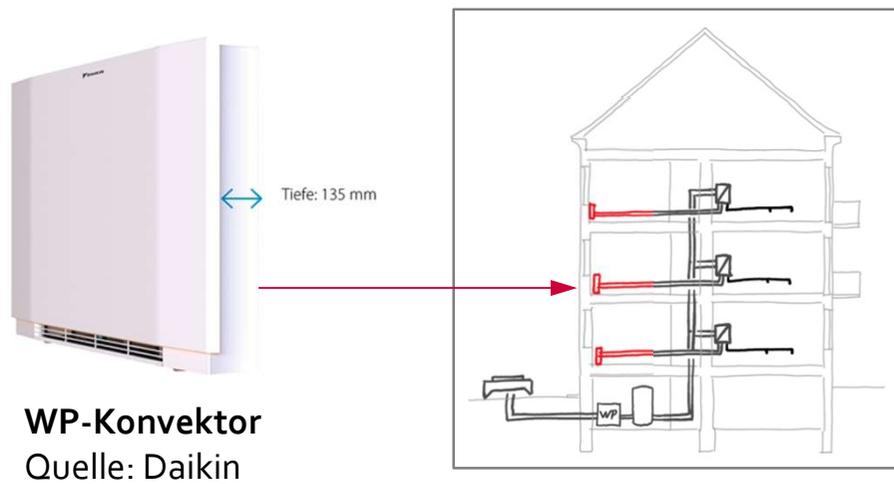
Wohnungsstation
ca. 50 x 30 x 20 cm
Quelle: Danfoss



Wärmepumpe bis 100 kW
Quelle: Ochsner

Ersatz von Gasthermen durch eine zentrale Wärmepumpe

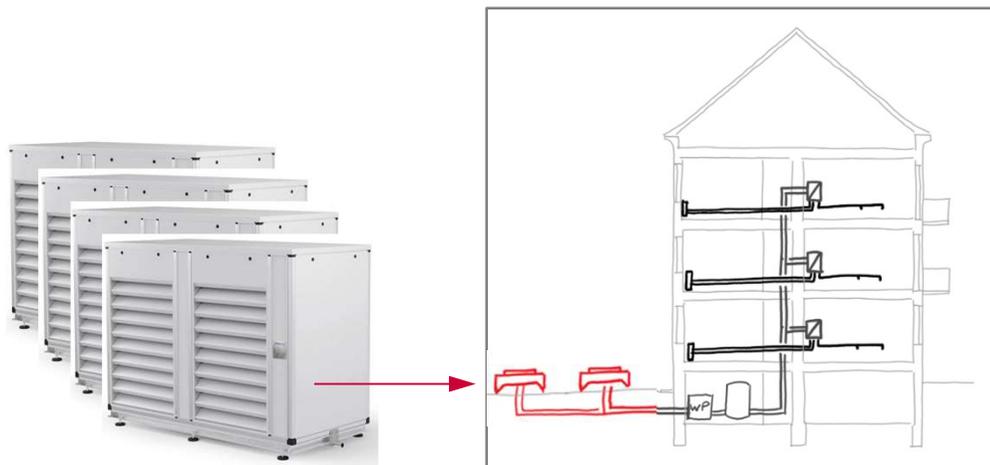
Erschwernis 1 – Heizkörper müssen ersetzt werden



Heizkörper Typen
Quelle: as-heizkörper.de

Ersatz von Gasthermen durch eine zentrale Wärmepumpe

Erschwernis 2 –Außeneinheiten müssen eingehaust werden

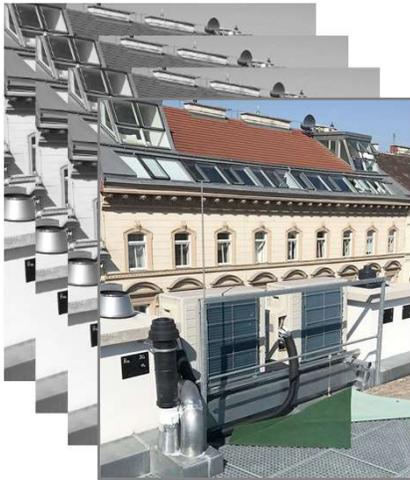


Schalldämmgehäuse

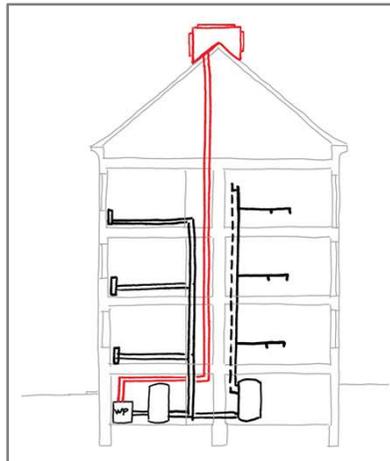
Quelle: kellner engineering gmbh

Ersatz von Gasthermen durch eine zentrale Wärmepumpe

Erschwernis 3 –Außeneinheiten müssen am Dach errichtet werden



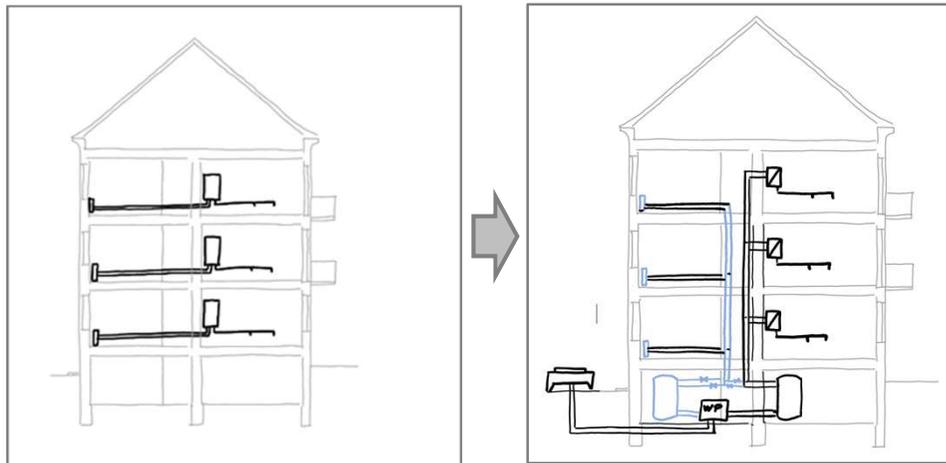
Verdampfer in Dachaufstellung, ca. 60 kW
Quelle: kellner engineering gmbh



Schaldämmgehäuse Nachrüstung
Quelle: kellner engineering gmbh

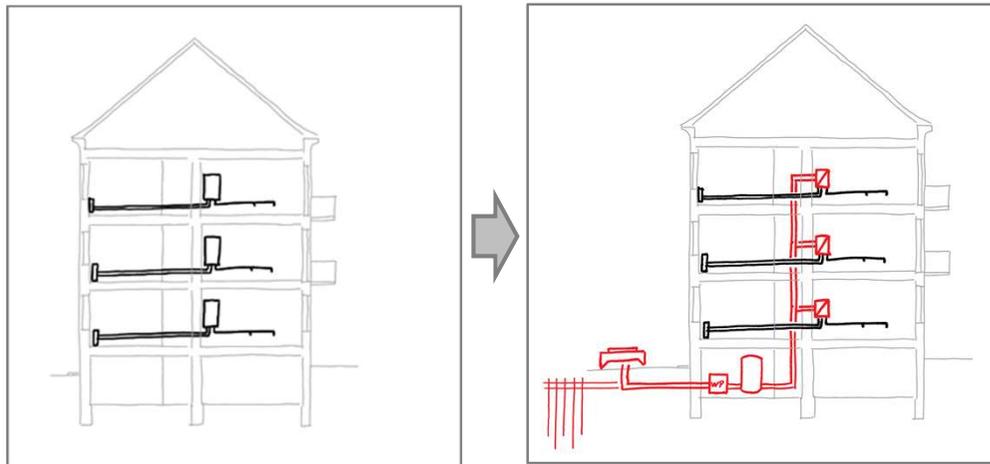
Ersatz von Gasthermen durch eine zentrale Wärmepumpe

Chance Sommerliche Temperierung aus der Warmwasserbereitung



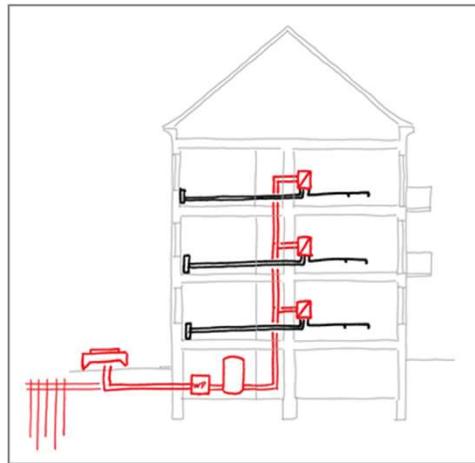
- Errichtung eines zusätzlichen Kältespeichers.
- Errichtung eines zusätzlichen Steigleitungspars.
- Tausch einzelner Radiatoren gegen Konvektoren.
- bis zu zusätzlich 5.000,- EUR/Whg

Ersatz von Gasthermen durch eine Erdwärmepumpe



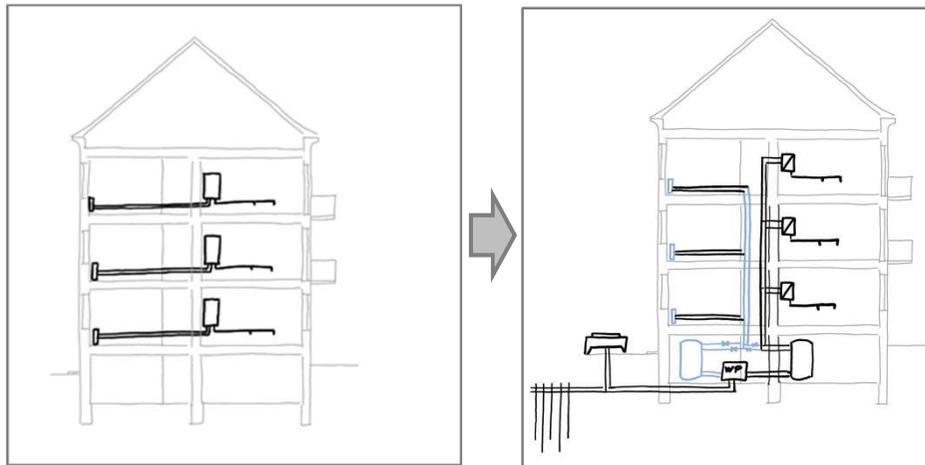
- Errichtung einer zentralen Sole- Wasser- WP, im Keller
- Errichtung der Erdsonden
- Errichtung der Steigleitung
- Anbindung der bestehenden Radiatorheizungen, eventuell Tausch einzelner Heizkörper
- Warmwasserbereitung mit Wohnungsstationen oder mit FW-Elektro-Kombispeichern
- < 20.000 EUR/Whg (netto)

Ersatz von Gasthermen durch eine Erdwärmepumpe



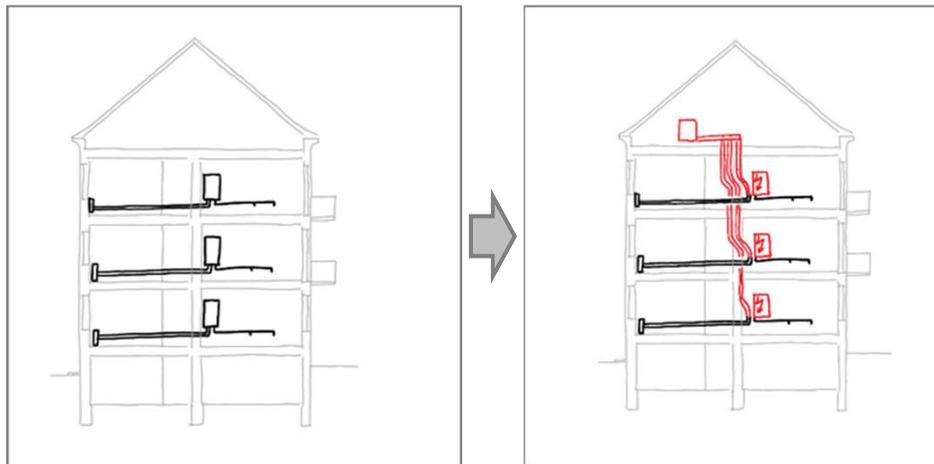
Erdsonden-Bohrgeräte und Sondenkopf
Quelle: eigene Fotos und Internet

Ersatz von Gasthermen durch eine Erdwärmepumpe Chance Sommerliche Temperierung aus Erdwärme



- Es wird ein Kältespeicher errichtet.
- Es wird ein zusätzliches Steigleitungspaar errichtet.
- Es werden einzelne Radiatoren gegen Konvektoren ausgetauscht.
- +75 EUR/m²_{WNF} oder +5.250 EUR/Whg

Ersatz von Gasthermen durch eine Gemeinschaftstherme*



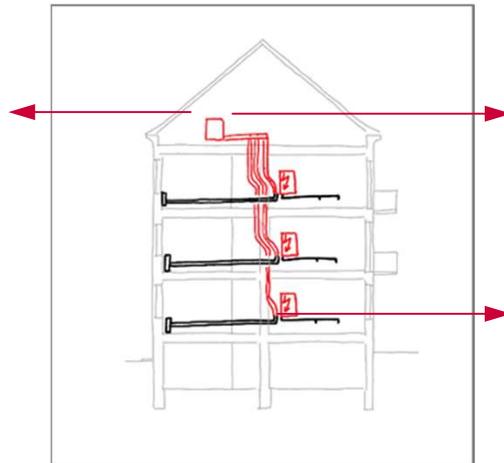
- Errichtung eines Gaskessel und später einer Luft-Wasser-WP im Dachboden.
- Einfädeln von Heizleitungen in die stillgelegten Kamine und Anbindung an die bestehenden Heizkörper, eventuell Tausch einzelner Heizkörper
- Herstellung von E-Warmwasserspeichern mit integriertem Heizungs-WT
- < 8.000,- EUR/Whg

* System und Terminologie: SOZIALBAU

Ersatz von Gasthermen durch Gemeinschaftstherme

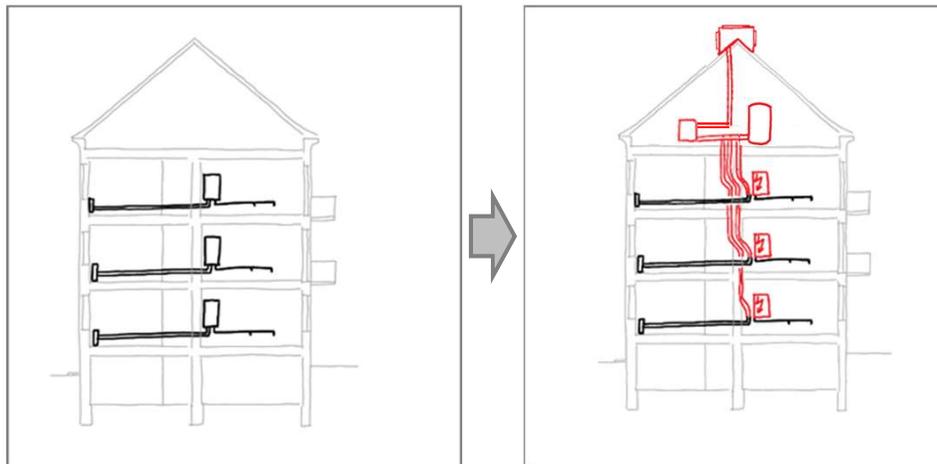


Verteiler am Dachboden
Quelle: SOZIALBAU



Rohrführung im Kamin
Quelle: SOZIALBAU

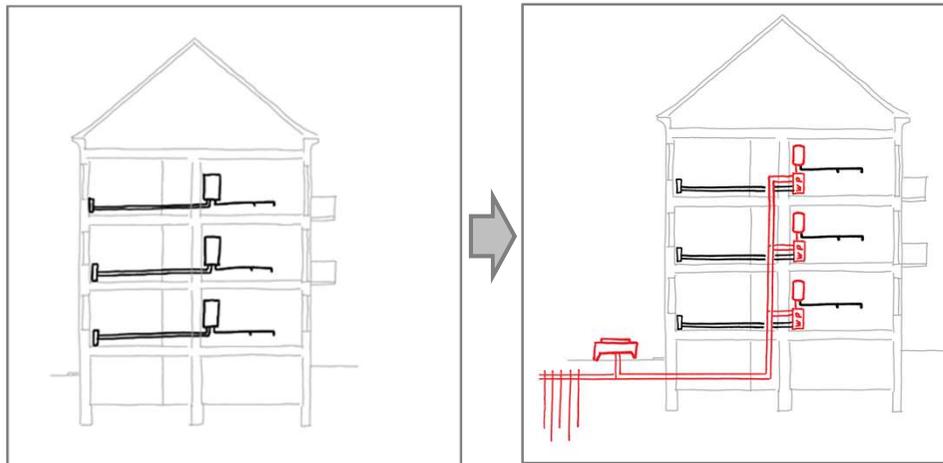
Ersatz von Gasthermen durch Gemeinschaftstherme Tausch gegen eine Luftwärmepumpe



* Im Tausch gegen die Gemeinschaftstherme nach SOZIALBAU

Ersatz von Gasthermen durch dezentrale Wärmepumpen

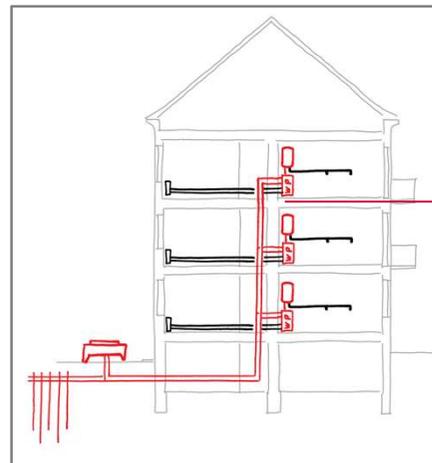
Variante 1: Sole-Wasser-WP



- Es werden in jeder Whg Kleinstwärmepumpen und ein Warmwasser Bereitschaftsspeicher hergestellt
- Es wird ein Steigleitungspaar, ein Luft-Glykol-WT und ein Erdsondenfeld in der Größenordnung von $0,7 \text{ m/m}^2_{\text{WNF}}$ hergestellt.
- < 20.000,- EUR/Whg

Ersatz von Gasthermen durch dezentrale Wärmepumpen

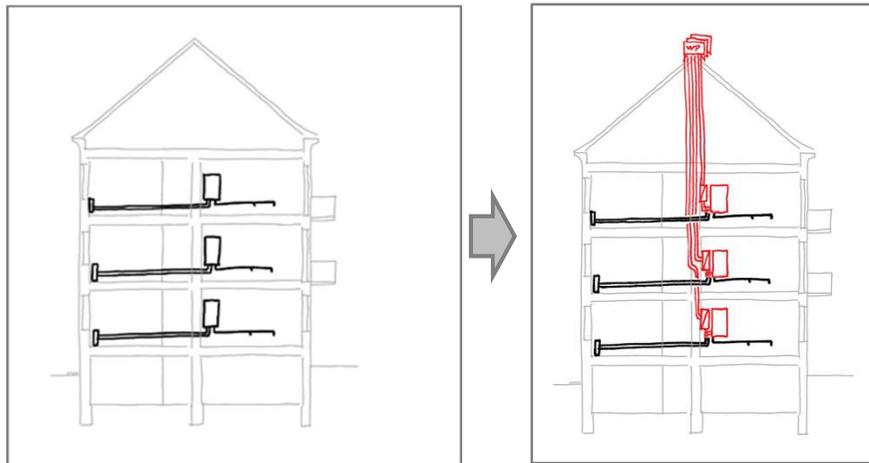
ariante 1: Sole-Wasser-WP



Mini-Sole-Wasser-Wärmepumpe
Quelle: Vaillant

Ersatz von Gasthermen durch dezentrale Wärmepumpen

Variante 2: Luft-Wasser-WP



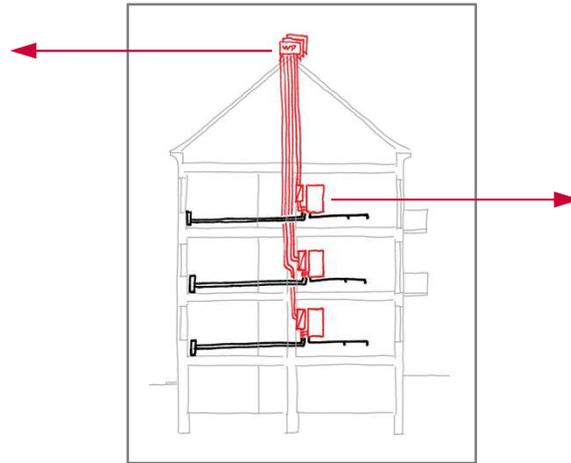
- Es wird in jeder Whg eine WP mit ca. 4 kW und ein WW-Bereitschaftsspeicher hergestellt.
- Am Dach wird für jede WP eine Außeneinheit hergestellt.
- Die Wärmepumpen werden über die Kamine an die Wohnungen angebunden.
- < 20.000 EUR/Whg

Ersatz von Gasthermen durch dezentrale Wärmepumpen

Basismaßnahme Variante 2: Luft-Wasser-WP



**Außengerät
(Verdampfer)**
Quelle: Daikin



Luft-Wasser-WP
Quelle: Daikin



Splitgeräte an Fassade
Quellen: <https://qz.com>
und eigenes Foto,
Florianopolis 22

Heizungsumstellung im Einfamilienhaus



- Vergleichsweise einfach, mit Wärmepumpen oder Pelletskessel
- Der erforderliche Platz ist fast immer gegeben.
- In Verbindung mit WP kann ein Heizkörpertausch erforderlich sein.
- Erfahrungswerte der Umstellungskosten von Öl auf Pellets oder auf WP liegen aktuell im Bereich von 35.000,- bis 55.000,- EUR (brutto!)

Oder doch besser warten auf Grünes Gas und E-Fuels?

Sonnenstrahlung – Strom – Wasserstoff – Grünes Gas – Raumwärme

- Aus Strom entsteht im Elektrolyseur Wasserstoff. Mit 70% Wirkungsgrad
- Aus Wasserstoff wird Methan, grünes Gas, hergestellt. Mit 80% Wirkungsgrad
- Aus grünem Gas entsteht im Heizkessel Wärme. Mit 85% Wirkungsgrad.
- **Über grünes Gas entstehen aus Sonnenenergie ca. 47% Raumwärme.**

Oder doch besser warten auf Grünes Gas und E-Fuels?

Sonnenstrahlung – Strom – Wärmepumpe – Raumwärme

- Aus grünem Strom entsteht in der WP Heizwärme. Mit 300% Wirkungsgrad
- **Über Wärmepumpen entstehen aus Sonnenenergie ca. 300% Raumwärme.**

Sonnenstrahlung – Strom – Wasserstoff – Grünes Gas – Strom + Fernwärme

- Aus Strom entsteht im Elektrolyseur Wasserstoff. Mit 70% Wirkungsgrad
- Aus Wasserstoff wird Methan, grünes Gas, hergestellt. Mit 80% Wirkungsgrad
- Aus grünem Gas entsteht in einer KWK. Mit 40% Strom + 50% Wärme
- Aus grünem Strom entsteht in der WP Heizwärme. Mit 300% Wirkungsgrad
- **Über Strom entstehen aus Sonnenenergie ca. 67% Raumwärme + 28% Fernwärme.**

Nicht-technische Herausforderungen

- Innerhalb von Hausgemeinschaften: wohnrechtliche Fragestellungen über Duldungspflichten und Entscheidungsbildungen für Umstellung auf klimafreundliche Heizsysteme, inklusive Kochen.
- Fragen der Kostenübernahme
- Über das Gebäude hinaus: Fragestellungen von Zumutbarkeit, etwa von Schallemissionen von Wärmepumpen
- Fragestellungen der thermischen Nutzung von öffentlichem Gut, z.B. Erdreich im öffentlichen Raum

Erfahrungen und Hoffnungen

- Beauftragen Sie externe ExpertInnen.
- Lassen Sie die Diskussion zu, ohne Druck auf schnelle Entscheidungen.
- Lassen Sie Entscheidungen reifen. Lieber eine koordinierte, professionelle Sanierung + Heizungsumstellung in zwei Jahren, als ein Schnellschuss heuer.
- In wohnrechtlich schwierigen Situationen werden das EWG und begleitende wohnrechtliche Klärungen bringen.

Beenden wir das fossile Zeitalter, bevor
die fossilen Brennstoffe zu Ende gehen!

Auch die Steinzeit ist nicht wegen eines Mangels
an Steinen zu Ende gegangen. *

* nach Ahmed Zaki Yamani, Ölminister Saudi-Arabiens von 1962 bis 1986

Empfehlungen

Gebäudebestand gasfrei machen

Untersuchung der technischen Möglichkeiten, Bestandsgebäude gasfrei zu machen

Erstellt im Auftrag der Energieplanung der Stadt Wien.
Wien, am 21. Dezember 2020

Magistratsabteilung 20 - Energieplanung
Rathausstraße 14, 1010 Wien
E-Mail: post@ema20.wien.gv.at
Web: www.energieplanung.wien.gv.at

Stadt Wien

ÖVI Immobilien Akademie

Lehrgänge Seminare Zertifiziert

Nachhaltige Gebäudesanierung und Heizungstausch

Projektentwicklung und Projektmanagement für Immobilienverwaltungen

Fraunhofer ISE

FRANZHOFER-INSTITUT FÜR SOLARE ENERGIESYSTEME ISE

Abschlussbericht

WÄRMEPUMPEN IN BESTANDSGEBÄUDEN

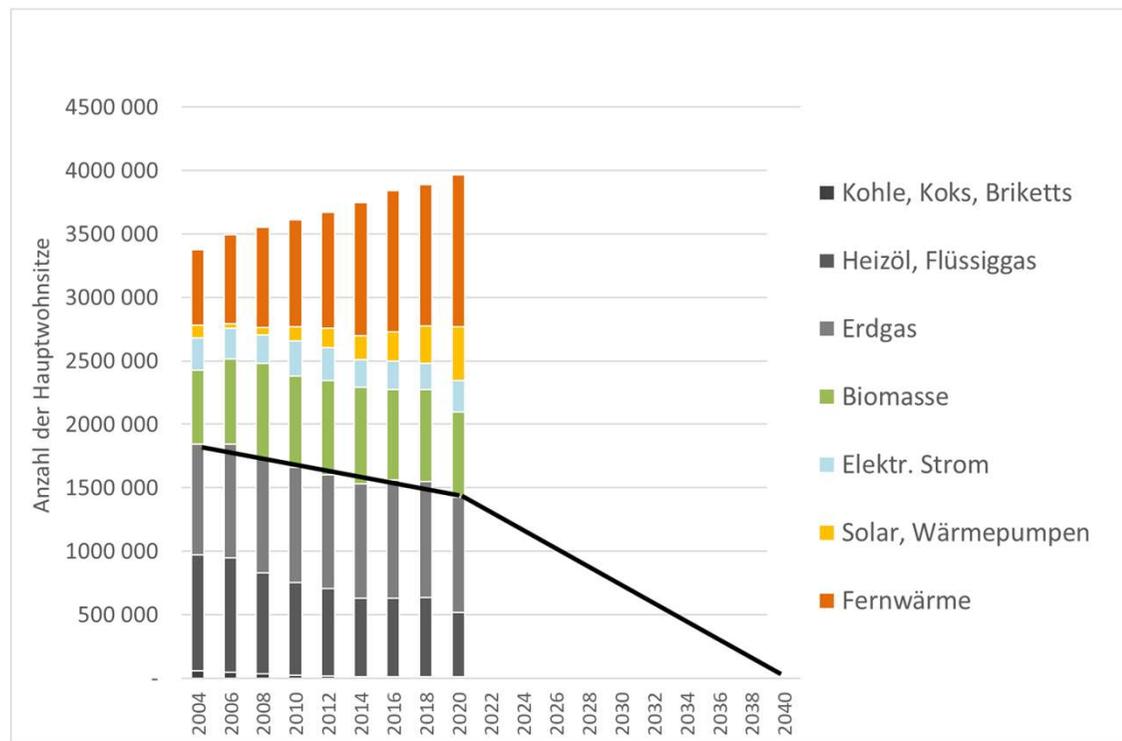
ERGEBNISSE AUS DEM FORSCHUNGSPROJEKT „WP_{SMART} IM BESTAND“



Version 2.1 (Stand: 23.07.2020)

Alle Gasheizungen bis 2040 ersetzen.
Sorge: Das ist arbeitstechnisch nicht schaffbar.

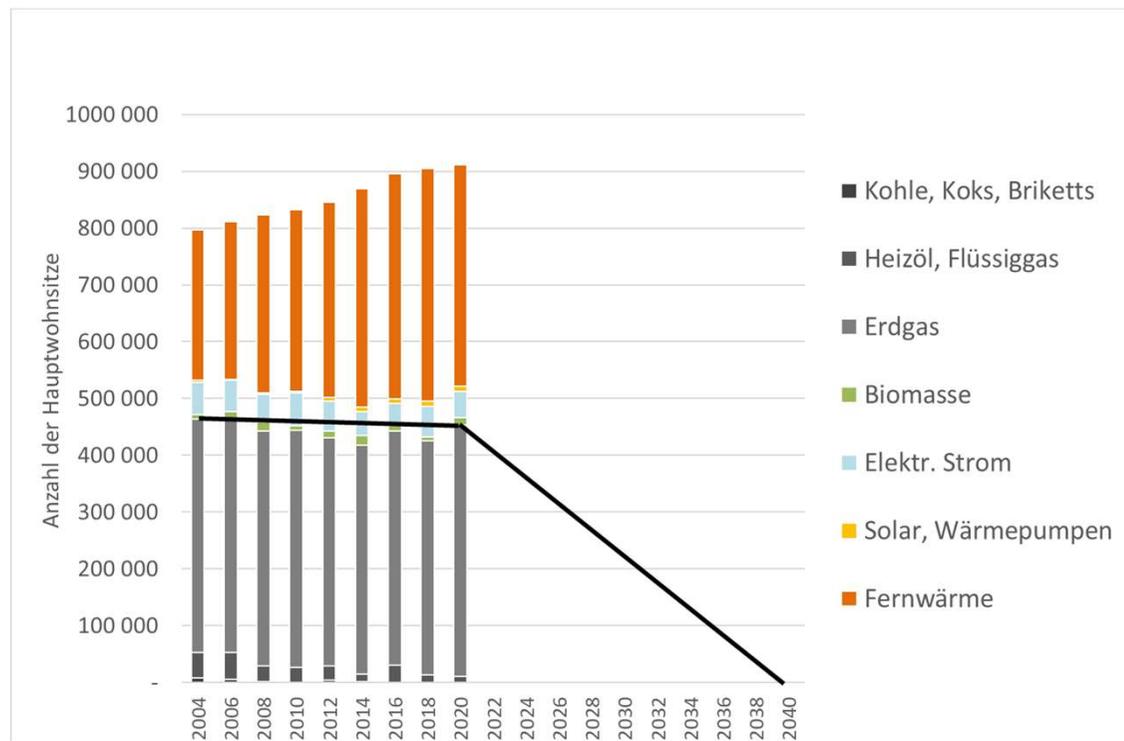
Umstellung der fossil beheizten Hauptwohnsitze in Österreich



- Zu tun ist:
Umstellung von
71.000 Haushalten pro Jahr
bis 2040 (ca. 195 pro Tag)
- Bisher getan wurde:
Umstellung von
26.000 Haushalten pro Jahr
(ca. 70 pro Tag)
- Getan wurde außerdem:
Ersatz fossiler Kessel in
80.000 Haushalten pro Jahr
(ca. 200 pro Tag)

Eigene Darstellung auf Basis von Statistik Austria, Heizungen und Energieträger in Ö 2003 bis 2020.

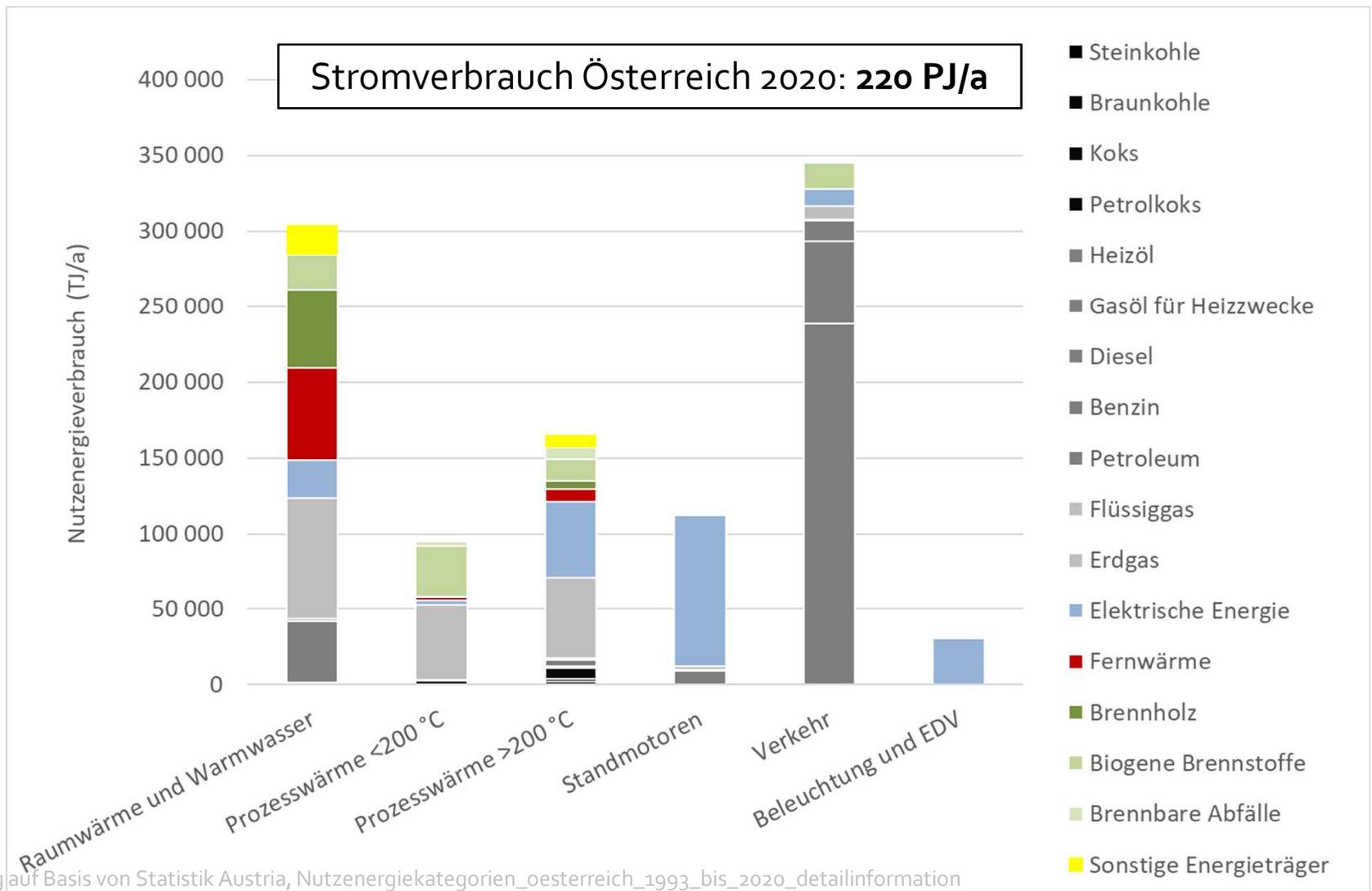
Was tun: Umstellung der fossil beheizten Hauptwohnsitze in W

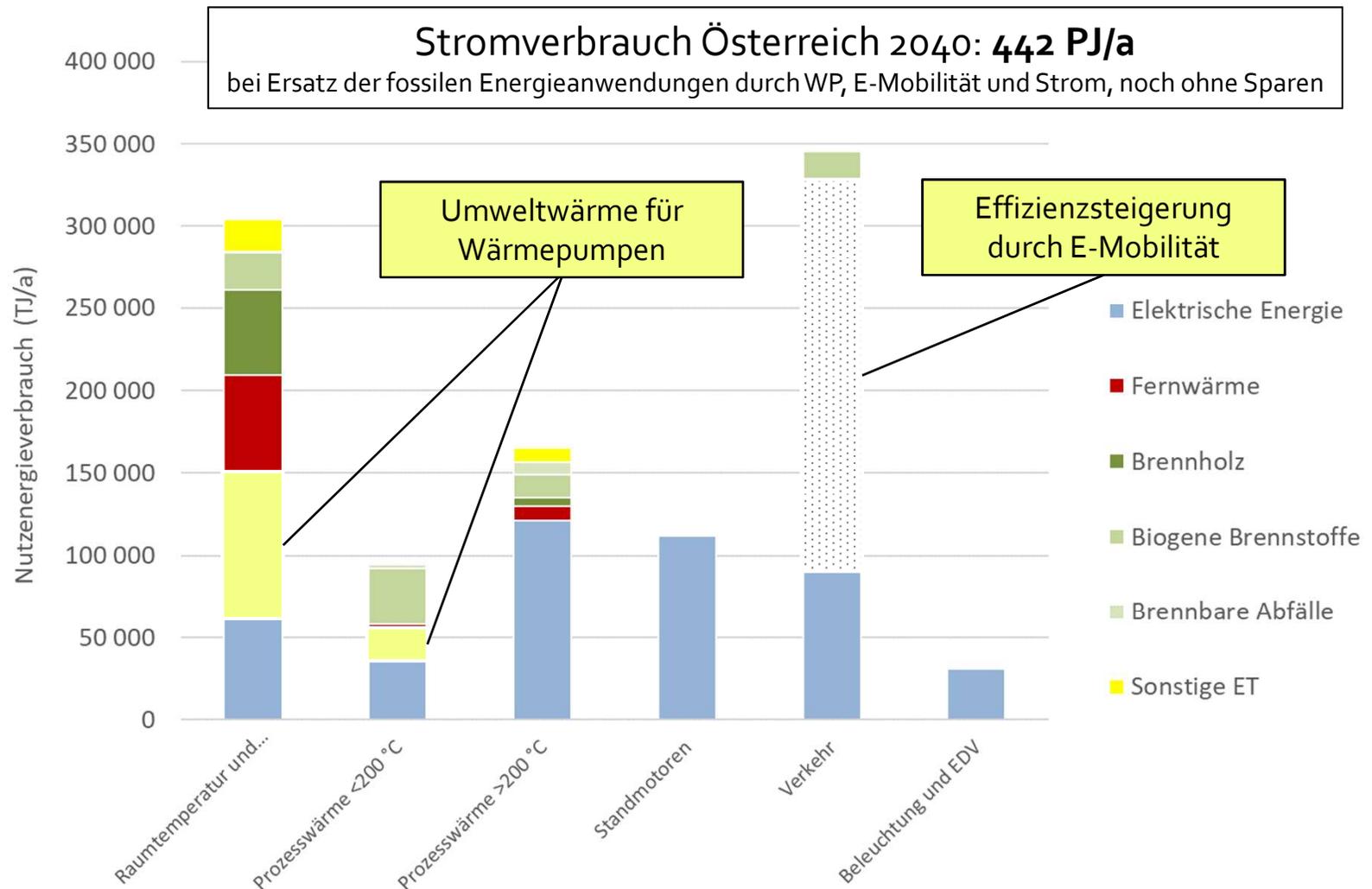


- Zu tun ist:
Umstellung von
ca. 22.600 Haushalten pro Jahr
bis 2040 (ca. 60 pro Tag)
- Bisher getan wurde:
Umstellung von
ca. 700 Haushalten pro Jahr
(ca. 2 pro Tag)
- Getan wurde außerdem:
Ersatz fossiler Kessel in
ca. 20.500 Haushalten pro Jahr
(ca. 55 pro Tag)

Eigene Darstellung auf Basis von Statistik Austria, Heizungen und Energieträger in Ö 2003 bis 2020.

Gasheizungen werden auf Wärmepumpen ersetzt.
Wo soll der Strom herkommen?



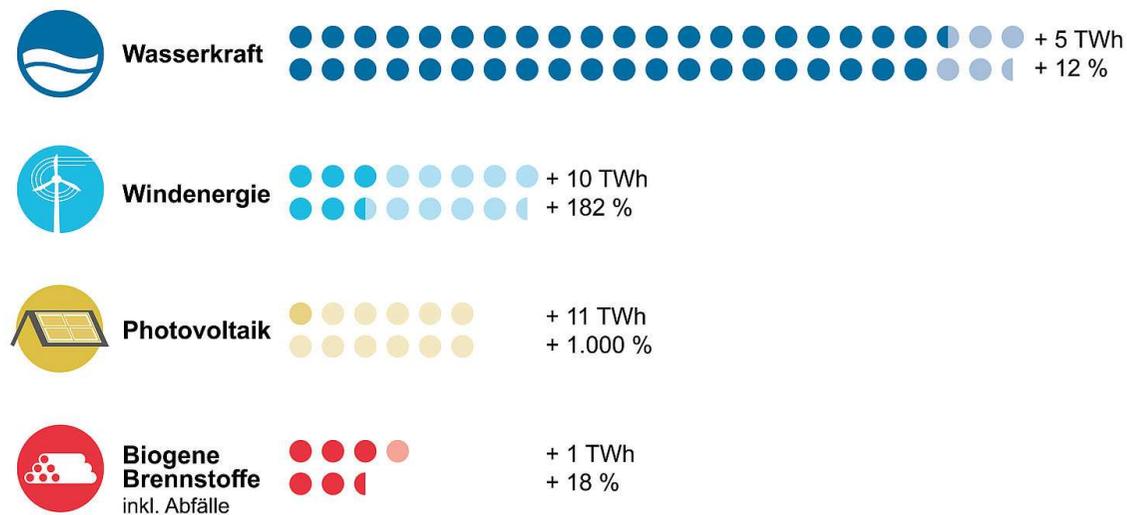


Eigene Darstellung auf Basis von Statistik Austria, Nutzenergiekategorien_oesterreich_1993_bis_2020_detailinformation

Woher der erneuerbare Strom bis 2030 kommen muss

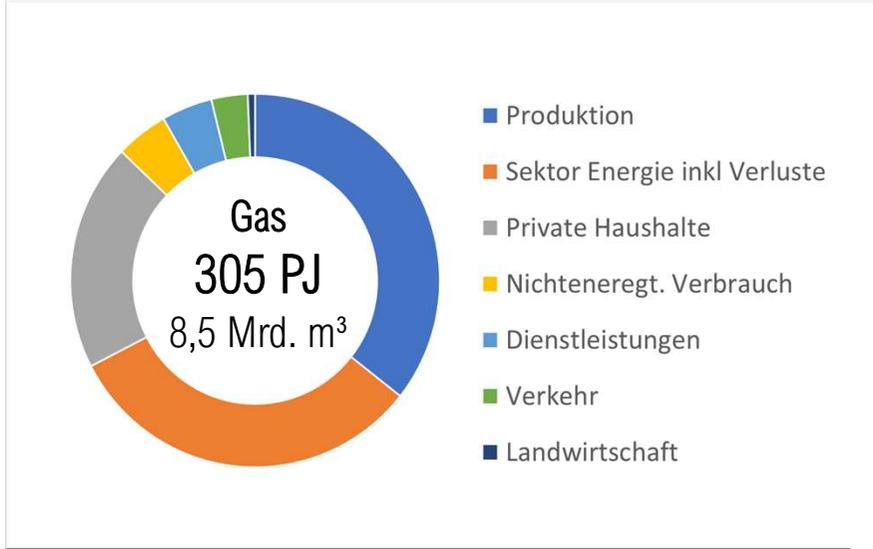
Der Ausbau bei Wasser, Wind, PV und Biomasse soll die dekarbonisierte Energiezukunft garantieren.

Erzeugter Strom in TWh

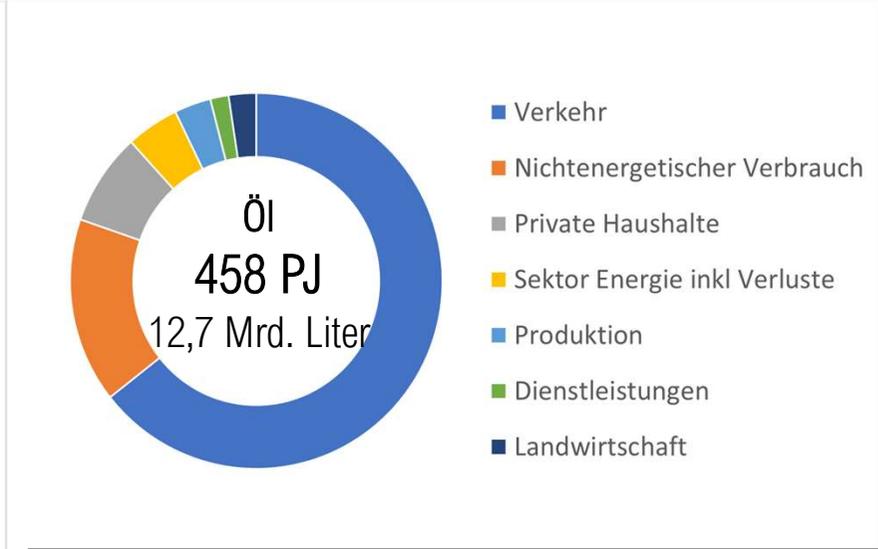


plus 98 PJ/a

Daher ist zusätzlich Effizienz und Suffizienz Notwendig.



**Aktueller Verbrauch in Österreich, 2020:
270 m³ Gas pro Sekunde**



**Aktueller Verbrauch in Österreich, 2020:
400 Liter Öl pro Sekunde**

Endenergieeinsatz von Öl und Gas in Österreich 2020. Eigene Darstellungen aus Energiefluss in Österreich 2020, Energieagentur im Auftrag des bmk, auf Basis der vorläufigen Energiebilanz 2020 (Stand 28.05.2021) der Statistik Austria